

## KARGI - BOYABAT MASİFİ JEOLOJİ DÜĞÜMÜNÜN ÇÖZÜMÜNE BİR YAKLAŞIM

### UNDOING THE GEOLOGICAL KNOT OF THE KARGI - BOYABAT MASSIF

Yücel Yılmaz ve Okan Tüysüz İstanbul Univ. Müh. Fak. Jeoloji  
Bölümü, İstanbul

Erdinç Özköylü, Mustafa Yıldırım, Veli Bulut, Şükrü Pehlivan, Bünyamin Akbaş ve Erhan Sakallıoğlu MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi,  
Ankara

Türkiye'nin temel jeolojik sorunlarının anlaşılıp jeoloji evriminin ortaya konulmasında metamorfik kompleks ve ofiyolitik topluluk adı altında genelleştirilen kaya gruplarının ayırtlanması ve jeoloji anımlarının tanıtılması başta gelir. Bu bakımdan Kargı-Vezirköprü-Kastamonu dolayı önemli yörenlerden biridir. Çünkü bu kesim E ve W'dan uzanan zaman-mekan ilişkisi az çok belirlenmiş farklı ofiyolitik kayaların biraraya geldiği bir düğüm görünümündedir. Nitekim bögesel jeoloji haritalarında birbirlerinden farklı konumlarda ve uzak mesafelerde, değişik ofiyolitik kayaların varlığı tanınmaktadır. Bunlar ayrılmamış metamorfik seri adı verilen ve geniş alanlarda mostra veren metamorfik kayalarla içiçe görülmektedir. Bu karmaşık içinden farklı konum ve yaştaki ofiyolitleri belirleyip ayırmak, metamorfik kayaların köken, yaş ve ortam-sal açıdan farklı olan tektonik birimlerini tanımlamak, ofiyolit ve çökel kayalarıyla zaman-mekan ilişkilerini saptamak amacıyla büyük bir ekip ile geniş bir alanın ayrıntılı çalışmaları ele alınmıştır. Bu bildiride Kızılırmak güneyinden Karadeniz sıradağılarının zirvelerine kadar büyük bir alanın jeolojisini açıklamaya yönelik ilk bulgular tanıtılacaktır.

İnceleme sırasında S'den N'ye bir kesitte Paleozoyik ve Mesozoyik yaşı metamorfik kayalar ile Üst Kretase yaşı bir kenet kuşağı (sütur) ve Malm öncesi ofiyolitik ve ilişkili kayalar saptanmış, yapısal konumları belirlenmiştir.

The rocks which are brought under the titles of the undifferentiated metamorphic complexes and the ophiolites still remain problematic in our understanding of the basic geology of Turkey.

In this respect the region bordering Kargı-Vezirköprü-Kastamonu is seen critical in the sense that it form an area where different E-W converging ophiolitic belts whose time-space relations some what identified combine to form a geological puzzle.

In the regional geological maps such as that of Sinop sheet, far-apart outcrops of ophiolite are exposed together with some widespread, undifferentiated metamorphic rocks. The latter is collectively known in geological literature as the Kargı-Boyabat massifs. For the last two years the efforts of a large group of geologists have been put together to identy and, then to distinguish different genetical assemblage of these metamorphic and ophiolite rocks so as to establish tectonic units and their subsidiaries.

In the paper some preliminary results of this research will be briefly outlined along a N-S cross section from the Kızılırmak valley in the south up to the highest peaks of the Karadeniz mountains in the north.

In the talk, the main features of the Paleozoic and Mesozoic metamorphic tectonic units and their stratigraphical and/or tectonical interrelationship with Pre-Malm and Upper Cretaceous ophiolitic assemblages will be discussed within framework of the present structural setting of the region.

## TOKAT (DUMANLIDAĞI) İLE SİVAS (ÇELTEKDAGI) DOLAYLARININ TEMEL JEOLOJİ ÖZELLİKLERİ VE OFİYOLİTLİ KARIŞIĞIN KONUMU

## MAIN GEOLOGICAL FEATURES OF THE AREA AROUND TOKAL (DUMANLIDAĞI) AND SİVAS (ÇELTEKDAGI) AND SETTING OF OPHIOLITIC MELANGE

Ali Yılmaz MTA Enstitüsü Temel Araştırmalar Dairesi, Ankara

Tokat (Dumanlıdağı) ile Sivas (Çeltekdağı) dolayında Eosen öncesi başlıca üç tektonik birlik yeralır. Bunlar; kuzeydeki Tokat metamorfitleri, güneyindeki Akdağmadeni metamorfitleri ve arada yer alan ofiyolitli karışık ile örtü kayalarıdır.

Tokat metamorfitleri genellikle blokları meta volkanotortul dizi özelliğinde olup yeşilist fasiyesinde metamorfizmaya uğramıştır. Akdağmadeni metamorfitleri kalkşist, mermer, kuvarsit düzeylerinden ve yer yer albit-klorit-mikaşist ve amfibolit arakatkılarından oluşan düzenli bir dizi halinde olup epidot-amfibolit fasiyesinde metamorfizmaya uğramıştır. Üst Kretase yaşı ofiyolitli karışık ise genellikle pelitik kumtaşı, miltaşı, tuf ve volkanitten oluşan bir hamurda mağmatik, tortul ve metamorfik kökenli blokların yer aldığı olistostromal bölüm ile serpentinit, radyolarit, Üst Kretase yaşı pelajik kireçtaşları, fliş, volkanik ve metamorfitlerin tektonik dokanaklarla yanyana geldiği tektonik bir bölümün içineoluştuğu sedimenter-tektonik nitelikte bir karışık halinde olup ancak sипitleşmeye neden olan bir metamorfizma geçirmiştir. Tektonik dokanakların bir bölümünü kuzeye bir bölümünü güneye 30-55 derece arasında değişen açılarda dalmaktadır.

Ofiyolitli karışık içinde blok halinde olan metamorfitlerin bir bölümü Tokat, bir bölümü Akdağ metamorfitlerinden türemiştir; ayrıca Tokat metamorfitleri üzerine açılı uyumsuzlukla gelen Jurassik-Alt Kretase yaşı tortul kayalara benzerlik gösteren bloklar da ofiyolitli karışık içinde yer almaktadır.

Ofiyolitli karışık üzerine yersel uyumsuzlukla gelen Senonyien yaşı pelajik foraminiferalı örtü kayasının devamı olarak Paleosen yaşı neritik karbonatlar oluşmuştur.

Eosen yaşlı kayalar, daha eski tüm birimlerin üzerine bölgesel açılı uyumsuzlukla gelmektedir. Eosen ve üzerine uyumsuzlukla gelen Miyosen yaşlı kayalarda yer yer gereçleri ofiyolitlerden türemiş olistostromlar kapsamakta ve yer yer bunların kuzey dokanakları boyunca bindirmeler gelişmiştir. Bu olistostromlar ve tektonik unsurlar, daha önce yerleşmiş ofiyolitli karışığın yeniden aktarılmış ürünleridir.

In the region between Dumanlıdağ (Tokat) and Çeltekdağı (Sivas) there are three pre-Eocene tectonic units. These are from north to south: Tokat metamorphics, ophiolitic melange with covered rocks and Akdağ metamorphics.

Tokat metamorphics comprise a metavolcano-sedimentary sequence with olistoliths and has undergone metamorphism in the greenschist facies. Caleschist, marble, quartzite with local intercalations of albite-chlorite micaschist and amphibolite makes up the Akdağ metamorphics which has undergone epidote amphibolite facies metamorphism. The Upper Cretaceous ophiolitic melange is a complex-sedimentary-tectonic unit, which consists of two closely related parts: the olistostromal part is made up of magmatic, sedimentary and volcanic blocks in a matrix of pelitic sandstone, siltstone, tuff and volcanic rock; the tectonic part consists of juxtaposed tectonic slices of serpentinite, radiolarite, Upper Cretaceous pelagic limestone, flysch, volcanic rocks, metamorphic rocks (and the olistostromal part). The metamorphism in the spilitisation of the basic volcanic rocks. The thrusts separating the tectonic slices dip northwards at 30° - 55°.

The metamorphic blocks within the ophiolitic melange are partly derived from the Tokat metamorphics and partly from Akdağ metamorphics; furthermore Jurassic-Lower Cretaceous limestones, which are transgressive over the Tokat metamorphics in the north, also occur as blocks in the ophiolitic melange.

Ophiolitic melange is covered with local disconformity by the Senonian rocks with pelajik formaminifera which passes upwards gradually to Paleocene neritic carbonates.

Eocene sediments sit with a unconformity over all the older units of the area. Thrusts have developed along the northern contacts of the Eocene and unconformably overlying Miocene sediments which contain ophiolite olistostromes. The olistostromes are derived from the previously emplaced ophiolitic melange.

PONTİD EKLENİR PRİZMASININ GÜNEYDOĞU KISMINDAKİ  
METAMORFİTLER İLE OFİYOLİTLERİN YAPISAL  
VE PETROKİMYASAL İLİŞKİLERİ

STRUCTURAL AND PETROCHEMICAL RELATIONSHIPS  
OF THE METAMORPHICS AND ASSOCIATED  
OPHIOLITES IN THE SOUTHEASTERN PART  
OF THE PONTIAN ACCRETIONARY PRISM

Osman Bektaş Karadeniz Üniv. Müh.-Mim. Fak. Jeoloji Müh. Bölümü, Trabzon

Doğu Tethis ofiyolit kuşağında olduğu gibi Doğu Pontid eklenir prizmasının güney ucunda yeşilist-amfibolit fasiyesindeki metamorfitler (yeşilist, metadiyabaz, amfibolit, gnays, kalksist, mermer, kumtaşı, radiyolarit karmaşığı) ile ofiyolitlerin sıkı bir beraberliği izlenmektedir.

Erzincan'ın yaklaşık 10 km kadar batısında Hıllır köyünden doğuya doğru 30 km'lik D-B doğrultulu ofiyolit kuşağı içerisinde metamorfitler büyük bir ekay halinde bulunurken Alt ve Üst dokanakları güneye doğru bindirmeli olan metamorfitlerin birincil litolojisi bazalt, kumtaşı, kireçtaşısı ve çok az radiyolarit ardalanması ile tipik bir rift olgusuna karşılık gelir. Daha kuzeydeki eski Pontid kıtasına ait Paleozoyik yaşlı metamorfitlerden Üst Malm yaşlı tannıman mikrofosil içerikleri ile ayrılan bu metamorfik diziye ait ortometamorfitler toleyitik ve kalkalkali niteliklidirler. Birlikte bulundukları ofiyolitik dizinin spilitik bazaltları ile Ti, Zr, Y, Cr, Ni,  $P_2O_5$  ve Ga gibi iz elementleri açısından büyük bir benzerlik gösteren ortometamorfitler ve spilitik bazaltlar eski bir yitim zonu üzerinde gelişmiş olan bir rıftleşmeyi ve yayılma merkezini temsil edebilir.

Birincil metamorfizma yaşlı Üst Kretase - Paleosen yaşlı ofiyolitli karışık oluşumu sırasındaki veya daha önceki dönemlere ait olmalıdır.

As shown in the Eastern Tethyan ophiolitic belt, there is a strict association between metamorphics of the greenschist to amphibolite facies rocks and ophiolites.

Near the Hilir village about 10 km west to Erzincan an ophiolitic belt extending 30 km towards east in E-W direction includes a metamorphic tectonic slab in the same direction while ophiolitic melange has metamorphic exotic blocks.

Along their tectonic contacts with southwardly thrusting, crushing and shearing are widespread and there is no apparent zonation in the metamorphic grade.

Primary lithology of the methamorphics consisting mainly of the interclations of basalt, limestone, sandstone and scarcely radiolarite, corresponds typically to and old rift filling.

This metamorphic rocks differ from Eastern Pontian Paleozoic metamorphics farther north with well preserved limestone beds including Upper Malm microfossils.

According to trace elements such as Ti, Zr, Y, Ga,  $P_2O_5$ , Ni and Cr, the orthometamorphics comprising metadiabase and greenschists derived from basalts have similar chemical affinity with spilitized basalts of ophiolitic associations.

Orthometamorphics and associated ophiolitic basalts suggest a paleorift and spreading center established on a subduction zone with tholeitic -calcalkaline magmatism. The first metamorphic events of metamorphics could be related to the events which took place prior to, or during the formation of the ophiolitic melange in the Upper Cretaceous - Paleocene.

The following figure shows the distribution of metamorphic grade in the Hıllır Ophiolite Belt. The figure illustrates the location of the metamorphic zones and the depth of the ophiolite belt. The diagram shows the transition from low-grade metamorphic zones at shallow depths to high-grade zones at greater depths, indicating the influence of pressure and temperature on the degree of metamorphism.

The figure also indicates the presence of various mineral assemblages such as garnet, staurolite, kyanite, and sillimanite, which are characteristic of different metamorphic grades.

The diagram highlights the complex geological history of the ophiolite belt, showing the multiple stages of metamorphism and the resulting diverse mineral assemblages.

## PAEOMANYETİK ÖLÇÜLER IŞIGINDA ANKARA MELANJI

### ANKARA MELANGE IN THE LIGHT OF PAEOMAGNETIC MEASUREMENTS

Ussal Çapan Hacettepe Üniv., Jeoloji Mük. Böl., Beytepe, Ankara  
J. P. Lauer Inst. Physique du Globe, 5 rue Descartes, 67084 Strasbourg, France

Ankara Melanjı üzerindeki yeni çalışmalar melanjın iki alt birimdenoluğu üzerinde birleşmektedir (Batman, 1977; Akyürek ve diğerleri., 1979; Tekeli, 1981; Özkaya, 1982; Çapan ve diğerleri., 1982). Bu birimler Triyas yaşı «Dikmen» ve Alt Kretase yaşı «İrmak» melanjlarıdır. Çalışmanın amacı, jeolojik ve paleomanyetik bulgulardan yararlanarak Ankara Melanjının jeotektonik konumu hakkındaki bilgilere katkıda bulunmaktır.

Irmak ofiyolitli melanj birimi, içinde melanj matriksi olarak yumrulanın ve Barremiyen-Kampaniyen arası yaşlar veren flişimsi sedimanter seriler içermektedir. Ofiyolit yerleşmesi sırasında çökelimini sürdürün bu serilerin «paraotokton» olduğu daha önce birkaç kez öne sürülmüştür. (Çapan 1972; Çapan ve Buket, 1975). Ağıl Tepe birimi olarak adlandırılan bu fliş benzeri serilerin İrmak İstasyonu-Kalecik yolu üzerindeki bir yörede (Hafız Dursun Yaylası) eksiksiz ve uyumlu olarak Alt Tersiyer yaşı fliş serilerine geçişli olduğu ve ofiyolitli melanjın bu istif içinde kamalandığı gözlemi (Akyürek, sözlü görüşme) bu görüşü güçlendirmektedir. Irmak melanjı içinde, Gökdere kuzeyindeki Hacet Tepe ve Karakuşkaya Tepe çevresindeki beş yörede, Senonyien yaşı sedimanter kayaçlarla arakatkılı yastık lav akıntıları ve radyolaritler üzerinde paleomanyetik ölçümler gerçekleştirilmiştir (Lauer, 1981 a, Lauer, 1981 b; Çapan ve diğerleri., 1982). Çalışma bulguları, viskoz kalıcı manyetizma (VRM) yanında üç önemli kalıcı manyetizma yönünün varlığını ortaya koymaktadır. Bulgulara göre ilk manyetikliğin kazanılması sırasında (90 M. Y., Senomaniyen-Senonyien) Irmak Melanjı yaklaşık  $11^{\circ}$  K gibi aşağı latitudlerde bulunmaktadır. Daha sonra Melanj, meridyene göre saat ibrelerinin tersi yönünde önemli dönmezler ( $77^{\circ}$ ) ve sol yönlü doğrultu atımlı faylanmalara uğrayarak bu günde konumunu almıştır. Irmak melanjı, ofiyolitleri ve sedimanter birimleri ile Toros platformu; Kampaniyen yaşı, zeolitli alkali bazaltik volkanizması ile ise Pontid kita kenarı özellikleri taşımaktadır. Paleomanyetik bulgular, Toros-Anatolid platformu ile Pontid kita kenarı arasındaki çarpış-

manın Senonyen sonunda olduğunu ve zeolitli alkali bazaltik volkanizmasının bu çarpışmayı izlediğini düşündürmektedir.

Recent studies on Ankara Melange shows that it consists of two subunits. These units are «DİKMEN Melange» of Triassic age and «IRMAK Melange» of Upper Cretaceous age. The purpose of this study is to contribute to the knowledge about the geotectonic position of Ankara Melange using recent geological and paleomagnetic data.

Irmak ophiolitic melange contains flysch-type sedimentary sequence of Barremian to Campanian age which is interpreted as melange matrix. These series are believed to continue to their deposition during the ophiolite emplacement and hence considered as «para-autochthonous» in nature (Çapan, 1972; Çapan ve Buket, 1975). At one locality (Hafız Dursun yaylası region) on the road from, Irmak Station to Kalecik, these sedimentary series, which are referred as Ağıl Tepe member, shows gradual transition to Lower Tertiary flysch series where ophiolites wedge-out in these sediments as olistostromes and olistoliths of various dimensions (Akyürek, 1981). This observation strongly supports the existence of continuous deposition during ophiolite emplacement and therefore «para autochthonous» interpretation.

A paleomagnetic study has been carried out on five sites in Irmak melange zone on pillow-lava flows and radiolarites that are interbedded with flysch-type Ağıl Tepe sedimentary rock of Senonian age around Hacet Tepe and Karakuşkaya Tepe at N of Gökdere Village, near Kalecik (Lauer, 1981 a, Lauer, 1981 b, Çapan et al., 1982). In addition to viscous remanent magnetism (VRM), demagnetization have shown the presence of at least three remanent directions. During the acquisition of first magnetization (~ 90 M. Y. ago, Cenomanian-Senonian) Irmak ophiolitic melange was at lower latitudes like 11° N. Subsequently, melange has moved towards N, suffering important counter-clock wise rotations (about 77°) and important dextral strike-slip movements until it reaches its present position.

Irmak melange, having a «Taurid» character with its ophiolites and sedimentary rock content, has also Pontic margin affinity with its zeolite bearing alkali basaltic volcanism of Campanian age. Paleomagnetic data, indicates that the collision between Pontid margin and Taurid-Anatolid platform likely took place during late Senonian time and subsequently followed by zeolite bearing alkali basaltic volcanism of Campanian age.

**ERZURUM-PASİNLER, ERZİNCAN-ÇAYIRLI, KARS-TUZLUCA,  
MALATYA-HACILAR STRATİGRAFİK AÇINSAMA  
SONDAJLARINA AİT ÖRNEKLERİN  
X-İŞİNLARI TEKNİĞİ İLE İNCELENMESİ**

**WELL SAMPLES TAKEN FROM ERZURUM-PASİNLER,  
ERZİNCAN-ÇAYIRLI, KARS-TUZLUCA AND MALATYA-  
HACILAR RENEWED INVESTIGATION BY  
X-RAY DIFFRACTION TECHNIQUES**

**Osman Yılmaz Hacettepe Üniv. Jeoloji Müh. Bölümü, Beytepe -  
Ankara**

**Mehmet Şener MTA Enstitüsü Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi,  
Ankara**

MTA Enstitüsü Petrol ve Jeotermal Enerji Dairesi tarafından adı geçen illerde açılan kuyulardan alınan karot ve kırıntılar X-ışınları tekniği ile yeniden incelenmiştir. Adı geçen bölgelerde bugüne kadar açılan toplam 15 adet kuyudan 10 adedi karot ve kırıntıları ile örneklenmiştir. 184 adet karot ve kırıntı örneği üzerinde, tüm kayaç mineral parajenezleri, kil mineral parajenez ve yüzde dağılımları, kalsit ve dolomit yüzde oranları saptanarak olasılık petrole ilişkin yorum getirilmeye çalışılmıştır.

X-ışınları tekniğine uygun olarak incelenen tüm örneklerde illit, ya çok az yada hiç bulunmamaktadır. Buna bağlı olarak illitin kristallik derecesine dayanarak, diyajenez süreçleri hakkında bir yorum yapma olanağı yoktur.

Sözü edilen bölgelerde açılan kuyulara ait örnekler içerisinde yer alan kil mineralleri genellikle simektit, klorit, illit ve kaolinittir. Bunların yanında az oranda I-S karışık katlı kil minerali (mixed layer) ve korensit belirlenmiştir.

Erzurum-Pasinler havzasında açılan Pasinler-2 ve 3 kuyularında belirlenen dolomit ve derinde yer alan kaolinit minerali bu bölgeyi petrol açısından elverişli göstermektedir.

Erzincan-Çayırı havzasında açılan Neftlik-1, 2, 3 ve 4 kuyuları ise henüz diyajenezini tamamlamamış seviyelerde ilerlemiştir. Havza da belirlenen kil minerallerinin oluşumu evaporitik kayaçlarla eş zamanlıdır.

Kars-Tuzluca havzasında açılan Tuzluca-1 kuyusundan alınan örnekler üzerinde yapılan mikromineralojik analizler bu kuyununda diyajenezini tam anlamıyla tamamlamamış kayaçlarda ilerlediğini göstermektedir.

Malatya-Hacılar havzasında açılan toplam 7 kuyudan incelenen Hacılar-5, 6 ve 7 kuyularında yer alan bindirme, tüm analizlerde belirlenmiştir. Bu kuyularda yapılan kalsit ve dolomit yüzde belirleme çalışmaları ile hazne kayaç olabilecek seviyeler ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Ancak sık sık tektonizmaya uğrayan bölgede olasılık petrolün korunabileceği şüphelidir.

The propose of this study way to determine wholerock pragenesis, clay mineral paragenesis, its distribution and calcite/dolomite ratio. From these results we tired to find relationship occurrence of petroleum.

Illite is very rare or absent in the all investigated samples, so that we couldn't find relationship between illite crystallinity index and burial diagenesis.

The most abundant clay minerals are smectite, chlorites and kaolinite. The minor minerals are illite and illite-Smectite mixed layer clay minerals and corrensite.

There are dolomites and kaolinites in the depth part of Pasinler-2 and 3 wildcat wells which are drilled in Erzurum-Pasinler basin with these results show that Erzurum-Pasinler basin is interesting to petroleum exploration.

Samples taken from Neftlik-1, 2, 3 and 4 wildcat wells which are drilled in Erzincan-Çayırlı basin indicate that the burial diagenesis has not been completed. The clay minerals occurred with the same time of formation of evaporitic rocks.

Samples taken from Tuzluca-1 wildcat well which is drilled in Kars-Tuzluca basin indicate that the burial diagenesis has not been completed.

Samples taken from Hacılar-5, 6 and 7 wildcat wells which are drilled in Malatya-Darende basin show that there is a thrust fault in this area. This result also confirmed by the other geological investigations. Some the level of reservoir rocks determinate by the calcite/dolomite ratio, but the protection of petroleum is impossible because of regional tectonism.

**GÜNEYDOĞU ANADOLU OTURUMU SESSION ON THE  
GEOLOGY OF SOUTHEASTERN ANATOLIA**

---

**VAN GÖLÜ GÜNEYİNDE BİTLİS MASİFİNİN  
YAPISAL ÖZELLİKLERİ**

**STRUCTURE OF THE BİTLİS MASSIF IN THE  
SOUTH OF LAKE VAN**

Yücel Yılmaz İstanbul Univ. Müh. Fak. Jeoloji Bölümü, İstanbul

Bitlis masifinin Van güneyinde Gevaş düzlüğü SW'sında yeralan kesimi E-W gidişli büyük bir antiklinal yapı oluşturmaktadır. Ek sen düzlemine az çok paralel bir vadi boyunca kapanımı aşındırılan bu yapıda ileri derece metamorfik çekirdek birimlerinden başlıyarak masifin dış zarfına kadar kalın bir kesimi mostra vermektedir. Antiklinal E ya doğru dalımlıdır. Bu nedenle Gevaş S'ine kadarki kesimler, dalan bu yapıda masifin dış zarfını oluşturan karbonat birimleri ile temsil edilir.

Masif S ve N den ofiyolitik ve bazı çökel birimlerde dokanaktadır. Masifin N de Gevaş dolayında, S de ise Bahçesaray-Pervari arasında, ofiyolit ve onun üzerinde çökelmiş Eosen çökelleri üzerine itilerek ilerlediği görülmektedir. O halde komşu birimlerle ilişkileri açısından allokton niteliktedir.

Dış zarf ile çekirdek birimi arasında bazı metavulkanik anahtar düzeyler yer almaktadır. Bu anahtar düzeylerin haritalanması masifin geçirdiği deformasyonu tanıtmamızda önemli bilgiler sağlamıştır. Böylece en az 3 kıvrım fazının etkileri ortaya konabilmistiştir. Küçük ve orta ölçekli yapı öğelerinin incelenmesi ise kıvrım gelişim mekanizmalarını aydınlatmağa yararlı ipuçları sağlamıştır. The portion of the Bitlis massif outcropping in the south of lake Van forms a large; east-west trending anticline. As the region has been deeply carved to from an east-west trending narrow valley along the closure of fold, a thick sequence from the highest grade core rocks to the envelope rocks are exposed.

The anticline plunges eastwards. Thus to the south of the Gevaş town, the area is covered by a thick blanket of the carbonate rocks, dominated by marbles, semi-marbles and recrystallized limestone.

In the both ends; in the south and in the north the massif is seen to be in tectonic contact with some ophiolitic rocks together with their younger sedimentary cover rocks. In either of these contacts the massif is seen to have pushed over the ophiolite and the Eocene sediments. Therefore, the allochthonous nature of the massif has been established to the degree of certainty.

Between the high grade metamorphic core rocks and the carbonate envelope occurs some transitional units, represented mainly by some metavolcanics.

In places such as those where the anticline plunging to the east, these units form good key horizons and the mapping of this region therefore has provided important clues leading to the deformational history of the massif itself. As a result the presence of the 3 folding phased were established. An addition to that detail studies the small and medium scale structural features led to finding out the folding mechanisms.

**BİTLİS MASİFİNDE MEZOZOYİK YAŞLI KAYA BİRİMLERİ  
VE GÜNEYDOĞU ANADOLU OTOKTONU İLE  
DENEŞTİRİLMESİ**

**MESOZOIC ROCK UNITS OF BİTLİS MASSIF AND  
CORRELATION WITH THAT OF ARABIAN PLATFORM**

**M. Atilla Çağlayan, Zeki Dağer, Demir Erkanol, Remzi N. İnal  
Mustafa Sevin ve Metin Şengün MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi,  
Ankara**

**Bitlis masifi güneyi, Şirvan (Siirt) ilçesi kuzeyinde uzanan Bacavancı Dağı'nda, birbirleriyle ilksel ilişkili ve fosilleri ile saptanabilen Mesozoyik yaşlı kayabirimleri izlenmektedir.**

Tabanda, amfibolit ve gnayslara bağlı, devrik bir senklinalin çeykirdeğinde, metamorfizmadan çok az etkilenmiş olarak korunmuş bu kayabirimleri, kayatürü özellikleri, ilişkileri ve fosil kapsamları yönyle GD Anadolu otokton kayabirimleri ile denetirilebilmektedir.

Üst Permilen kireçtaşı üzerine uyumlu olarak oturan Alt Triyas yaşlı çökeller üç bölüme ayrılabilir. Otoktondaki Çığlı gurubu karşılığı olan bu çökeller alttan üste;

- a. Kirli sarı, koyu boz, sarımsı boz, intraklastlı kristalize kireçtaşı ve yeşil bordo renkli karbonatlı şeyl-şeyl ardalaması
- b. Sarımsı, bordo, yeşilimsi şeyl.
- c. Bordo, sarı renkli karbonatlı şeyl, dolomit ardalamasıdır. İçlerinde, makrofossil ve kurt izlerinin gözlendiği birimde *Glomospirella* sp., *Cyclogyra* cf. *mahajeri*, *Calcitornella* sp. saptanmıştır ve sırası ile Yoncalı, Uludere, Uzungeçit formasyonlarına karşılık gelir.

Üzerinde yer alan, sarımsı boz renkte ince tabakalı dolomitik kireçtaşı içinde ise, *involutina* sp. tanımlanmıştır.

Jura-Alt Kretase yaşlı kayabirimleri ise;

- a. Siyah renkte, ince orta tabakalı dolomitler ve aralarında sarımsı renkte ince tabakalı şeyl,
- b. Siyahımsı renkte dolomitik kireçtaşı

c. Boz, mavimsi renkte kalın tabakalı kristalize kireçtaşı, beyaz, boz dolomitlerdir. İçlerinde, *Textularia* sp., *Valvulina* sp. *Trocholine* sp., *Pseudocyclammina* sp., *Nautiloculina* sp. Saptanmıştır.

Bu birimler, GD otoktonundaki Cudi Gurubu karşılığı olarak alınabilir. Daha üst düzeylerde ise;

a. Çört bantları içeren boz beyaz renkli intraklastlı kristalize kireçtaşı,

b. Pembe, beyaz renkli laminalli ve ince tabakalı mikritik kireçtaşı izlenir. İçinde *Globotruncana stuarti*, *Globigerina* sp., *Radiolaria* sp., fosilleri tanımlanan birim Üst Senonyen yaşlıdır.

Bazık volkanitlerle yanal ve düşey yönde girik türbiditik kireçtaşı ve kumtaşına geçen karbonat kayaçları topluluğu üzerine, tektonik bir dokanakla, Serpantin gelmektedir.

Fossiliferous Mesozoic rock units are mapped with preserved transitional sedimentary contact relations. The units extend E-W in Bacavan dağ, north of Şirvan (Siirt) lying southwesterly of Bitlis Massive.

These units with minor Alpine deformational effects are preserved in synclinorial root of a major syncline overlying amphibolites and gneisses of the basement. They are correlatable with Mesozoic rocks of the Arabian platform with respect to characteristic features of rock types, contact relations between units and fossil contents.

Triassic sedimentary rocks subdividen into three subunits overlying Upper Permian limestones are correlatable with Çığlı group of the southwestern Anatolian autochthon.

a. Dirty yellow, earth coloured, intraclast bearing cristallized limestone and alternation of green-bordeaux coloured carbonate-shale, shale.

b. Yellowish, bordeaux and greenish shale,

c. Bordeaux, yellow carbonate bearing shale and dolostone alternation. These units contain macrofossils and worm trails in addition to *Cyclogryra* cf. *mahajeri*, *Glomospirella* sp., *Calcitornella* sp. corresponding respectively to Yoncalı, Uludere and Uzungeçit formations.

Jurassic-Lower Cretaceous rock units are:

- a. Black, thin to medium bedded dolostone and yellowish thin bedded shale interstratifications,
- b. Blackish dolomitic limestone,
- c. Earth coloured, bluish, thick bedded crystalline limestone; white, earth coloured dolostone. These units contain *Textularia* sp., *Valvulina* sp., *Trocholina* sp., *Pseudocyclammina* sp., *Nautiloculina* sp.

The whole section is correlatable to the Cudi group.

The uppermost section consist of :

- a. White, earth coloured, intraclast bearing crystalline limestone with interstratified chert bands.
- b. Pink, white, thin bedded to laminated micrite containing *Globotruncana stuarti*, *Globigerina* sp., and *Radiolaria* sp. is Upper Cenonian in age.

These carbonates grade into turbiditic limestones and sandstones with interfingered basic volcanics tectonically underlying serpentinites.

**GÜNEYDOĞU ANADOLU MİYOSEN TEKTONİĞİNİN  
ÖZELLİKLERİ VE LİCE HAVZASININ OLUŞUMU**  
**CHARACTERISTICS OF THE MIocene TECTONICS  
OF SOUTHEAST ANATOLIA AND FORMATION  
OF THE LICE BASIN**

**Burhan Erdoğan** Dokuz Eylül Üniv. Müh. - Mim. Fak. Jeoloji Müh.  
Bölümü, Bornova - İzmir

Güneydoğu Anadolu'da bulunan Lice havzası, Miyosen sonunda tümüyle kapanmıştır ve ofiyolitik ve metamorfik kayalar, kuzeyden, Arap levhası üzerine bindirme faylarıyla taşınmıştır. Bölgede daha önce yapılmış tektonik sentezlerde, Lice havzasının, başlangıçta derin bir hendek olduğu düşünülmüş ve düşey tektonığın doğurduğu gravite kaymalarıyla kuzeyden taşınmaların geliştiği ileri sürülmüştür.

Bu çalışmada, Lice formasyonu ile allokton kütlelerin ilişkisi iki ayrı bölgede incelenmiştir. Birinci bölge olan Ergani-Maden yöresinde Geç Eosen'e kadar yaş veren ofiyolitik kayalar ve denizaltı volkanitleri, allokton birimleri oluşturur. İkinci bölgeyi oluşturan Servi-Avnik yöresinde ise, Bitlis metamorfikleri allokton kütleyi meydana getirmiştir. Bu iki bölgenin incelenmesiyle aşağıdaki sonuçlara varılmıştır :

1 — Miyosen tektoniği, kuzeyden güneye yönelik, yatay sıkıştırma kuvvetleriyle gelişmiştir. Bu kuvvetler sonucu allokton kütleler makaslama yüzeyleri boyunca parçalanarak güneye taşınmıştır. Makaslama yüzeylerinin, allokton kütelerin iç yapılarını verev olarak kestiği ve gravite kaymalarını (gliding) sağlayacak özellikle olmadıkları gözlenmektedir.

2 — Miyosen tektonığını doğuran en büyük asal gerilim ekseni tam kuzeyden güneye etkimiştir ve en küçük gerilim ekseni düşey konumludur.

3 — Lice havzası, başlangıçta, sıg denizel sahanlık alanı özelliğindedir. Kuzeyden bindiren napların yükü ve güneye ilerlemesine koşut olarak, kıtasal kabuğun viskoelastik büükülmesi ile, Lice havzası bir yandan çökerken, diğer yandan güneye göç etmiştir. Lice havzası, napların ağırlığı sonucu oluşmuştur; bu nedenle allokton dilimlerin altında kalın bir Lice formasyonu beklenmemelidir.

**4 — Arkadan itmeyle Kuzeyden ilerleyen allokton dilimlerin Lice havzasını üzerlediği sınır fayı, kayma ve yerçekimi etkisiyle aşağı bükülmüş ve yatay bir yüzey olarak işlemiştir. Buna karşın, gerek allokton küteler ve gerekse Lice formasyonu, kompresif Dáralma sırasında asimetrik olarak kıvrımlanmış veya yüksek açılı bindirme faylarıyla kesilmiştir. Bu sınır fayının en güney ucu Servi yöresinde korunmuştur ve Bitlis metamorfiklerinden oluşmuş nap, kendi önünde gelişmiş olan yamaç molozlarını aşmıştır.**

**5 — Lice formasyonunun stratigrafisinin incelenmesi, kuzyede geçmiş olan tektonik olayların tarihçesini açıklama yönünden önemlidir, ancak tektonik sentez için yeterli değildir. Bu nedenle, ağırlıklı olarak Lice formasyonunun iç yapısının incelenmesi «bölgesel tektoniğin oluşumunda düşey hareketlerin en büyük etken olduğu» şeklinde yanlış bir sonuca kişiyi götürebilme sakincasını taşır.**

The Lice basin of Southeast Anatolia was completely closed at the end of Miocene, and along thrust faults ophiolitic and metamorphic rocks were carried from the north over the Arabian plate. In the previous tectonic synthesis of the region, the Lice basin was assumed a deep furrow initially, and tectonic transport from the north was caused mainly by gravity gliding in response to vertical tectonics.

In this study, the relations between the Lice formation and the allochthonous units were examined in two different areas. In the first area which is located around Ergani-Maden, Ophiolitic and submarine volcanic rocks of up to Late Eocene constitute the allochthonous units. In the second area of the Servi-Avnik region the allochtons are made up of Bitlis metamorphics. The following conclusions have been reached upon the examinations of the two areas.

**1 — The Miocene tectonics were formed by tangential compressive forces directed from the north. In response to these forces, the allochthonous blocks were cut along shear surfaces and carried southward. The shear surfaces cut obliquely the structural grain of the allochtons and do not appear to be gliding surfaces.**

**2 — The orientation of the axis of the maximum stress direction was from the north and that of the minimum stress direction was vertical during the Miocene deformation.**

**GÜNEYDOĞU ANADOLU MİYOSEN TEKTONİĞİNİN  
ÖZELLİKLERİ VE LİCE HAVZASININ OLUŞUMU**  
**CHARACTERISTICS OF THE MIOCENE TECTONICS  
OF SOUTHEAST ANATOLIA AND FORMATION  
OF THE LICE BASIN**

Burhan Erdoğan Dokuz Eylül Univ. Müh. - Mim. Fak. Jeoloji Müh.  
Bölümü, Bornova - İzmir

Güneydoğu Anadolu'da bulunan Lice havzası, Miyosen sonunda tümüyle kapanmıştır ve ofiyolitik ve metamorfik kayalar, kuzeyden, Arap levhası üzerine bindirme faylarıyla taşınmıştır. Bölgede daha önce yapılmış tektonik sentezlerde, Lice havzasının, başlangıçta derin bir hendek olduğu düşünülmüş ve düşey tektonığın doğduğu gravite kaymalarıyla kuzeyden taşınmaların geliştiği ileri sürülmüştür.

Bu çalışmada, Lice formasyonu ile allokton kütelerin ilişkisi iki ayrı bölgede incelenmiştir. Birinci bölge olan Ergani-Maden yöresinde Geç Eosen'e kadar yaş veren ofiyolitik kayalar ve denizaltı volkanitleri, allokton birimleri oluşturur. İkinci bölgeyi oluşturan Servi-Avnik yöresinde ise, Bitlis metamorfikleri allokton kütleyi meydana getirmiştir. Bu iki bölgenin incelenmesiyle aşağıdaki sonuçlara varılmıştır :

1 — Miyosen tektoniği, kuzeyden güneye yönelik, yatay sıkıştırma kuvvetleriyle gelişmiştir. Bu kuvvetler sonucu allokton küteler makaslama yüzeyleri boyunca parçalanarak güneye taşınmıştır. Makaslama yüzeylerinin, allokton kütelerin iç yapılarını verev olarak kestiği ve gravite kaymalarını (gliding) sağlayacak özellikle olmadıkları gözlenmektedir.

2 — Miyosen tektoniğini doğuran en büyük asal gerilim ekseni tam kuzeyden güneye etkimiştir ve en küçük gerilim ekseni düşey konumludur.

3 — Lice havzası, başlangıçta, sığ denizel sahanlık alanı özelliğindedir. Kuzeyden bindiren napların yükü ve güneye ilerlemesine koşut olarak, kıtasal kabuğun viskoelastik büükülmesi ile, Lice havzası bir yandan çökerken, diğer yandan güneye göç etmiştir. Lice havzası, napların ağırlığı sonucu oluşmuştur; bu nedenle allokton dilimlerin altında kalın bir Lice formasyonu beklenmemelidir.

4 — Arkadan itmeyle Kuzeyden ilerleyen allokton dilimlerin Lice havzasını üzerlediği sınır fayı, kayma ve yerçekimi etkisiyle aşağı bükülmüş ve yatay bir yüzey olarak işlemiştir. Buna karşın, gerek allokton küteler ve gerekse Lice formasyonu, kompresif Daralma sırasında asimetrik olarak kıvrımlanmış veya yüksek açılı bindirme faylarıyla kesilmiştir. Bu sınır fayının en güney ucu Servi yöresinde korunmuştur ve Bitlis metamorfiklerinden oluşmuş nap, kendi önünde gelişmiş olan yamaç molozlarını aşmıştır.

5 — Lice formasyonunun stratigrafisinin incelenmesi, kuzeyde geçmiş olan tektonik olayların tarihçesini açıklama yönünden önemlidir, ancak tektonik sentez için yeterli değildir. Bu nedenle, ağırlıklı olarak Lice formasyonunun iç yapısının incelenmesi «bölgesel tektoniğin oluşumunda düşey hareketlerin en büyük etken olduğu» şeklinde yanlış bir sonuca kişiye götürebilmeye sakıncasını taşır.

The Lice basin of Southeast Anatolia was completely closed at the end of Miocene, and along thrust faults ophiolitic and metamorphic rocks were carried from the north over the Arabian plate. In the previous tectonic synthesis of the region, the Lice basin was assumed a deep furrow initially, and tectonic transport from the north was caused mainly by gravity gliding in response to vertical tectonics.

In this study, the relations between the Lice formation and the allochthonous units were examined in two different areas. In the first area which is located around Ergani-Maden, Ophiolitic and submarine volcanic rocks of up to Late Eocene constitute the allochthonous units. In the second area of the Servi-Avnik region the allochthons are made up of Bitlis metamorphics. The following conclusions have been reached upon the examinations of the two areas.

1 — The Miocene tectonics were formed by tangential compressive forces directed from the north. In response to these forces, the allochthonous blocks were cut along shear surfaces and carried southward. The shear surfaces cut obliquely the structural grain of the allochthons and do not appear to be gliding surfaces.

2 — The orientation of the axis of the maximum stress direction was from the north and that of the minimum stress direction was vertical during the Miocene deformation.

3 — The Lice basin initially was a shallow marine continental platform. In response to the weight and progressively overriding of the naps from the north, continental crust viscoelastically flexed downward and the Lice basin subsided and migrated southward. The Lice basin was formed due to the weight of the naps; therefore a thick Lice formation would not be expected below the allochthonous sheets :

4 — The boundary thrust, along which allochtons were transported by push-on-the-rear over the Lice basin, flexed by gravitational effect and functioned as a horizontal surface. However, both allochthonous naps and the Lice formation deformed as assimetrical folds or cut by high-angle thrust faults during the compressive shortening. The southernmost edge of this boundary thrust is preserved near Servi and a nap of the Bitlis metamorphics overrides its own tallus material.

5 — Stratigraphic examination of the Lice formation is important in evaluating the chronology of the tectonic events of the northern area, but alone is not enough for regional tectonic synthesis. For this reason, overemphasis on study of internal structure of the Lice formation alone, bears a risk of leading a wrong conclusion of «vertical tectonics were primary factors forming the regional structures».

## BASKIL MAGMASAL KAYAÇLARINA BAĞLI ORBİKÜLER GABRO YUVARLARININ PETROGRAFİK ÖZELLİKLERİ

### THE PETROGRAPHIC CHARACTERISTICS OF THE ORBICULAR GABBRO SPHERULES OF THE BASKIL MAGMATIC ROCKS

Evren Yazgan ve Jef Asutay MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi, Ankara

Üst Kretase yaşında Baskıl magmasal kayaçlarının genç ve kalın olmayan kitasal ve okyanusal bir kabuk üzerinde etkin bir kıtık kenarı magmasal ürünleri olarak olduğu izlenmektedir. Bu kayaçlar içerisinde gabro, diyorit, tonalit, granodiyorit, kuvarsmonzonit türü derinlik kayaçları ile bu kayaçların yarı derinlik ve yüzey karşılıkları bulunmaktadır. Orbiküler gabrolar makroskopik olarak izlenebilen ilginç doku ve yapıların geliştiği bir kaya türü olarak doğada ender ve belirli koşulların gerçekleşmesiyle oluşmaktadır.

Gabro yuvarlarının çekirdeğini klino ve orta Piroksen içeren Olivin gabro-noritler oluştururken, yuvarların geri kısmında ıslınsal bir yapı gösteren Troktolitler izlenmektedir. Ayrıca plajiolas mineralerinin zenginleşmesinden oluşan konsantrik (orbiküler) yapıların geliştiğide görülür. Yuvarların içinde bulunduğu hamur ise pegmatitik özellikler taşıyan iki piroksenli olivin gabro-norit olarak tanımlanabilmektedir.

Orbiküler gabro yuvarları ve hamurunun oluşumunu gerçekleştiren koşulların devamında, tardi-magmatik bir evrede, ısı (termal) metamorfizması sonucu ikincil bir mineral topluluğunun olduğu görülmektedir. Bu mineral topluluğu talk + zozyit + aktinot mineralerinden oluşmaktadır. Basınç (stress) metamorfizma etkileri olarak yapraklanma (Foliasyon) ve yönlenme göstermeyen orbiküler gabroların  $400^{\circ}\text{C}$  nin üzerinde, isındığını ve Hornblend girişiyile  $535^{\circ} \pm 20^{\circ}\text{C}$  yi aştığını rahatlıkla söyleyebiliriz.

Orbiküler gabroların yan kayaçlar ile dokanlığında bir tür ekzotermik kontak metamorfizma fasyeleri gelişmiştir. Bu fasyeler anortitçe zengin bir plajiolas + diyopsid + andradid (grossüller) + Kuvars  $\pm$  hornblend mineral topluluğu ile belirlenmektedir. Bu parajenez yan kayaçları oluşturan köken kayaçların marnlı kireçtaşları bileşiminde olduğunu belirlemektedir.

The Upper Cretaceous Baskil magmatic rocks have formed as magmatic products of an active continental margin on top of a young and thin continental and oceanic crust. The magmatic rocks comprise gabbro, diorite, tonalite, granodiorite, quartz-monzonite type plutonic rocks and their hypabyssal and extrusive equivalents. Orbicular gabbros with their interesting macroscopic textures are one of the rare rock types; they form under very specific conditions.

The core of the gabbro spherules is formed of clino-and ortopyroxene bearing olivine gabbro-norite while the rest of the spherules consists of troctolites with a radiating texture. Concentric textures (orbicules) are observed to form through the concentration of plagioclase crystals. The matrix to the spherules consists of pegmatitic two pyroxene olivine gabbro-norite.

Following the formation of the orbicular gabbro spherules and the matrix, a secondary mineral assemblage formed through thermal metamorphism in the post-magmatic stage. This mineral assemblage consists of talc + zoisite + actinolite. The orbicular gabbros, which do not show any foliation have been heated up over 400 °C and with the incoming of hornblend over  $535 \pm 20$  °C.

Exothermic contact metamorphic facies have developed along the contacts of the orbicular gabbro with the country rock. This facies is represented by the mineral assemblage of anorthite rich plagioclase + diopside + andradite (grossular) + quartz ± hornblend. This mineral assemblage indicates that the country rock was originally a marly limestone.

**ÇUKURCA (HAKKARI) YÖRESİNDE BULUNAN TİTANLİ  
KAMBRIYEN ÇÖKELLERİNDEKİ BİRİNCİL  
ÇÖKELME YAPILARININ ORTAMSAL  
YORUMU**

**PRIMARY SEDIMENTARY STRUCTURES AND  
DEPOSITIONAL ENVIRONMENTS OF  
TITANIFEROUS CAMBRIAN SEDIMENTS,  
ÇUKURCA, SOUTHEASTERN TURKEY**

Mustafa Karabıyıkoglu MTA Enstitüsü Jeoloji Dairesi, Ankara

Bu çalışmada, Çukurca yöresindeki titan içeren Kambriyen çökellerinde bulunan birincil çökelme yapıları tanımlanmakta ve bunların oluşum koşulları ile ortamları, çökel taşınma dinamiği ilke-leri ve süreç-sonuç modelleri kapsamında yorumlanmaktadır.

Çalışılan yörede Kambriyen çökelleri kalın bir istif sunmaktadır. Bu istif, yukarı doğru tane boyu büyümesi göstermekte ve iki belirgin kayabiriminden oluşmaktadır. Her birim farklı enerji koşullarını ve çökelme süreçlerini yansıtan, çeşitli çökelme yapıları ve özgün bir litoloji ile karakterize olmaktadır.

Alt birim karakteristik olarak, çamurtaşı arakatmanlı siltli ince kumtaşından oluşur. Birincil çökelme yapıları simetrik ve asimetrik ripil markaları, girişik ripiller, küçük ölçek çapraz katmanlanma, yatay laminalanma, dereceli katmanlanma, intraformasyonal kil çakılları ve canlı eşelemelerini kapsar. Bu yapıların coğunuğu, sıçlaşan dalgalar ve dalga kökenli akıntılarla oluşan kıyıya doğru ve kıyıyla paralel göç eden bar ve ripillardır. Fırtına kökenli süreçler de ender olarak etkin olmuştur.

Üst birim başlıca orta-kaba taneli kuvars kumtaşlarından oluşur. Bunlar orta-büyük ölçek çapraz katmanlı ve yatay katmanlıdır; dalga ripilleri ve küçük ölçek yapıları enderdir. Bu yapılar, sıç denizel bir ortamındaki yüksek enerji koşullarında oluşmuş, ilerleyen kum barları, sıçıklar ve kum dalgaları olarak yorumlanmıştır.

İncelenen Kambriyen çökelleri sıç denizel bir ortamda, göreli yüksek ve alçak enerji dönemleri sırasında, çökelmin değişen karakteri sonucu oluşan dalga kökenli kum kütleleridir.

The primary sedimentary structures and the associated sediments of the titaniferous Cambrian from the Çukurca area, southeastern Turkey are described and interpreted in terms of sediment transport mechanics and process-response models.

The Cambrian deposits are represented by two distinctive litho-units, forming a coarsening upwards sequence. Each unit is characterised by a variety of sedimentary structures and a specific lithology, reflecting a wide range of energy conditions and depositional processes.

The lower unit characteristically consist of silty, fine grained sandstone intercalated with some mudstones. Primary sedimentary structures observed in this unit include symmetrical, assymmetrical ripple marks, interference ripples, small-scale cross-stratification, horizontal lamination, graded bedding, intraformational clay clasts and burrows. The majority of the structures is interpreted as wave-generated, representing onshore and/or longshore migrating bars and ripples in response to shoaling waves and wave-induced currents. Storm-generated processes are also responsible but infrequent.

The upper unit is primarily composed of medium to coarser grained quartzitic sandstone and displays an array of medium- to large-scale cross-stratification and horizontal bedding; wave ripples and small-scale structures are rare. These structures are interpreted as representing prograding sand bars, shoals and sand waves formed under higher energy conditions in a shallow marine environment.

It is suggested that the Cambrian deposits are largely formed in a shallow marine environment as a wave-generated bodies resulting from alternating phases of sedimentation during relatively high- and low energy periods.

**NEOTEKTONİK OTURUMU**  
**SESSION ON THE NEO-TECTONICS**

---

**KUZEY ANADOLU FAYI KUŞAĞI VE ERZİNCAN  
DEPREMİNDE OLUŞMUŞ KIRIKLAR**

**ON THE NORTH ANATOLIAN FAULT ZONE AND RECENT  
FRACTURES FORMED DURING THE ERZİNCAN  
EARTHQUAKE OF DECEMBER 26, 1939**

Ali Koçyiğit ODTÜ Jeoloji Müh. Bölümü, Ankara

Kuzeybatı Suşehri ile güneydoğu Erzincan arasında kalan, 5 ile 30 km genişlikte ve yaklaşık 160 km uzunlukta bir alan çalışma sahası olarak seçilmiştir.

Bu alanın 1/25.00 ölçekli jeotektonik haritasını yapmak, Kuzey Anadolu Fayı Kuşağıının jeotektonik özelliklerini açıklamak, Erzincan depresi sırasında oluşan ve dirilen kırıkları saptamak, çalışmaın ana amaçlarıdır. Sonuç olarak, depremleri önceden kestirme çalışmalarına katkıda bulunulmak istenmiştir.

Çalışmanın ilk basamağını oluşturan Suşehri ovası ve yakın dolayının 1/25.000 ölçekli jeko-tektonik haritası yapılmış; bu kesimde Kuzey Anadolu Fayı Zonu üç alt kuşağa ayrılmış; her kuşağa özgü genelleştirilmiş tektono-stratigrafik dikme kesitler hazırlanmış ve fay zonunu oluşturan faylar, yukarıda dephinilen amaca göre gruplandırılmıştır. Ayrıca, fay kuşağıının oluşum yaşı, mekanizması ve toplam yanal atımı üzerinde de durulmuştur.

The area, lying between Suşehri to northwest and Erzincan to southeast, of 5 to 30 km wide and about 160 km long has been chosen as a working area. The main aims of this project are to prepare the geo-tectonical map of this area at 1 : 25.000 scale; to explain the geo-tectonical properties of North Anatolian Fault Zone in this section, and also to determine fractures newly formed and rejuvenated during the Erzincan earthquake of December 26, 1939. As a result, it is desired to make an aid to the works on prediction of earthquakes.

During the first year, the geo-tectonic map of Suşehri plain and its surroundings, which is the first step of the project, has been performed; in this section, North Anatolian Fault Zone has been divided into three sub-zones; the generalized tectono-stratigraphical columnar sections peculiar to each sub-zone have been prepared, and faults constituting the North Anatolian Fault Zone have been grouped separately on the basis of aims cited above. In grouped it has been treated on the formation age, faulting-mechanism and total lateral displacement of the North Anatolian Fault Zone as well.